

W. 1834



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

②⑦ EP 0 349 385 B1

⑩ DE 689 04 827 T 2

⑤① Int. Cl.⁵:
F 42 C 15/30

②① Deutsches Aktenzeichen:	689 04 827.0
②⑥ Europäisches Aktenzeichen:	89 401 759.9
②⑥ Europäischer Anmeldetag:	22. 6. 89
②⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA:	3. 1. 90
②⑦ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	10. 2. 93
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt:	8. 7. 93

DE 689 04 827 T 2

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
23.06.88 FR 8808429

⑦③ Patentinhaber:
Giat Industries, Versailles, FR

⑦④ Vertreter:
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,
8000 München

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, ES, GB, IT, LI, NL, SE

⑦② Erfinder:
Blin, Andre, F-18500 Mehun Sur Yevre, FR

⑤④ Sicherheits- und Schärfungssystem für ein den Druck der Verbrennungsgase benutzendes Geschoss.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 689 04 827 T 2

Bei der vorliegenden Erfindung geht es um ein System, das die Translation eines Antriebsorgans eines Sicherheits- und Schärfungssystems für Artilleriegeschosse bewirkt; dabei handelt es sich vor allem um nicht rotierende bzw. Geschosse mit geringer Rotationsgeschwindigkeit, wie sie z.B. aus glatten Rohren verschossen werden.

Der technische Bereich der Erfindung umfaßt die Sicherheits- und Schärfungssysteme für eine den Druck der Verbrennungsgase ausnutzende Treibladung, um eine Schärfung zu bewirken.

Die z.Z. in den meisten Ländern, u.a. auch in den NATO-Ländern, geltenden Bestimmungen verlangen für alle Artilleriegeschosse eine doppelte Schärfung im Bereich der Sicherheits- und Schärfungssysteme, damit bei Lagerung und Handling maximale Sicherheit gewährleistet ist.

Bei Geschossen, die aus gezogenen Rohren abgeschossen werden, wobei hohe Rotationsgeschwindigkeiten entstehen, wird das Problem der ersten Schärfung im allgemeinen durch Ausnutzen der sich aus der Beschleunigung ergebenden Kräfte gelöst, das der zweiten Schärfung durch die Zentrifugalkraft.

Bei den aus glatten Rohren verschossenen Geschossen ist es jedoch nicht mehr möglich, die Zentrifugalkraft zu verwenden. Daher scheint es in diesem Zusammenhang bequem, ein Schärfungssystem zu verwenden, das den Druck der Treibladung ausnutzt.

Das Patent FR2126703 beschreibt ein Sicherheits- und Schärfungssystem, das den Druck der Verbrennungsgase einer Treibladung gemäß der Präambel des Patentanspruchs 1 ausnutzt. Die Gase bewegen einen Kolben, der einen Stößel verschiebt. Dieser zerreißt eine Membran und setzt eine Sperrkugel frei.

Der Nachteil einer solchen Vorrichtung liegt darin, daß sie, falls der Kolben bei der Montage vergessen wird, weder die Dichtigkeit im Hinblick auf die Verbrennungsgase sichert, noch eine ausreichende Dichtigkeit während des Abschusses.

Die Gase der Treibladung sind jedoch äußerst abrasiv und ihre Temperatur liegt bei 3000°C , bei einem Druck, der $4 \cdot 10^9$ -Pa erreichen kann. Es ist sehr schwierig, das System so abzudichten, daß die Infiltration dieser Gase ins Innere der Vorrichtung, ihr Kontakt mit den verschiedenen pyrotechnischen Komponenten und das Auslösen einer vorzeitigen Zündung der Hauptladung zu Beginn der Flugbahn oder sogar innerhalb des Rohres mit Sicherheit verhindert wird.

Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Schärfungssystem, das den Druck der Verbrennungsgase ausnutzt, eine vollständige Dichtigkeit sowie ein hohes Sicherheitsniveau garantiert, einfach und daher kostengünstig herzustellen ist, und sich dazu noch an strengere Anforderungen des Schießvorgangs anpassen kann.

Zweck der Erfindung ist es also, ein System zu entwickeln, das imstande ist, die Translation eines Antriebsorgans eines Sicherheits- und Schärfungssystems eines Geschosses zu bewirken, und zwar durch Ausnutzung des Gasdrucks, der sich aus der Verbrennung einer Treibladung ergibt und das am Heckteil des Geschosses mindestens eine Kerbe enthält, und dessen Öffnung so liegt, daß sie dem Gasdruck ausgesetzt ist, wobei der Boden dieser Kerbe durch eine Trennwand gebildet wird und das Antriebsorgan sich in der Nähe dieser Trennwand befindet, aus einem in die Senkung eingesetzten Kolben, der sich unter Einwirkung des Gasdrucks in ihr verschieben kann, um die Translation des Antriebsorgans zu bewirken, einem Stößel, der imstande ist, die Trennwand zu durchstoßen, einem System, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Antriebsorgan durch die dichte Trennwand, die diesen Druck aushält, von den Gasen isoliert wird, wobei ein Teil des Kolbens den Stößel bildet, der imstande ist, diese Trennwand zu durchstoßen, sowie dadurch, daß es eine Vorrichtung besitzt, um die Dichtigkeit zwischen dem Kolben und dem Sicherheits- und

Schärfungssystem nach Durchstoßen der Trennwand zu gewährleisten.

Der Kolben sollte vorzugsweise mindestens zwei zylindrische Teile aufweisen, wobei der Durchmesser des ersten Teils dem einer ersten Bohrung der Senkung möglichst entsprechen sollte, während der Durchmesser des zweiten Teils geringer als der des ersten Teils ist und den Stößel bildet.

Gemäß einer ersten Ausgestaltung besteht das Abdichtungssystem aus einem konischen Kolbenteil, der in das von ihm in die Trennwand gestoßene Loch paßt.

Gemäß einer zweiten Ausgestaltung besitzt das Abdichtungssystem einen dritten, zylindrischen Kolbenteil, der in eine zweite Bohrung der Senkung paßt, die coaxial zur ersten Bohrung liegt und eine feste Verbindung herstellt.

Der Kolben kann mindestens einen O-Ring besitzen, der auf einer zylindrischen Rille auf seiner Seitenfläche sitzt.

Es ist vorteilhaft, wenn das System aus mindestens drei Kolben besteht, die im Verhältnis zur Geschoßachse in regelmäßigen Abständen winklig zueinander angebracht sind und das Antriebsorgan betätigen, wobei letzteres aus einem Ring besteht, der dieselbe Achse wie das Geschoß besitzt.

Durch die folgende Beschreibung mit Bezug auf die Zeichnungen im Anhang wird die Erfindung verdeutlicht, wobei:

- die Figur 1 eine Teilansicht des Axialschnitts eines Geschosses darstellt, das mit einem erfindungsgemäßen System ausgestattet ist,

- die Figur 2 eine Detailansicht des erfindungsgemäßen Systems darstellt.

Das in Figur 1 teilweise dargestellte Geschoß besteht aus einer Hülle 1, die die pyrotechnische Ladung 2 enthält und mit einem Leitwerk 3 aus einer Leichtlegierung fest verbunden ist.

Das Geschoß wird in eine Hülse 16 eingeführt, die auf das Leitwerk 3 geklebt oder gewürgt wird, und zwar hinter der

Dichtungsfläche zwischen der Hülle 1 und dem erwähnten Leitwerk 3 und die eine hier nicht dargestellte Treibladung enthält.

Zwischen Treibladung und Leitwerk wird nun ein Sicherheits- und Schärfungssystem 4 (im folgenden SA genannt) eingesetzt, koaxial zum Geschoß und mit einem Finger 5 versehen, mit dem die Schärfung gesteuert werden kann, und der durch eine Schale 6 überstehend festgehalten wird. Der Finger 5 und die Schale 6 werden mit Hilfe eines Zwischenstückes 7 auf dem SA positioniert, wobei dieses Zwischenstück außerdem zwei Senkungen 8 aufweist, die untereinander und mit dem Finger 5 einen Winkel von 120° im Verhältnis zur Geschoßachse bilden (eine der Senkungen 8 wird hier dem Finger 5 entgegengesetzt gezeigt).

Jede der Senkungen 8 erhält einen Steg 9, der die Aufgabe hat, zusammen mit dem Finger 5 einen Ring 10 senkrecht zur Geschoßachse festzuhalten, wobei dieser Ring 10 wiederum durch das Zwischenstück 7 und seinen eigenen Sitz im Leitwerk 3 auf dieser Achse zentriert ist.

Der Ring 10 bildet so das Antriebsorgan, dessen Translation die Schärfung des SA zur Folge hat.

Das Leitwerk 3 besitzt drei identische Vertiefungen 12, die im Verhältnis zur Geschoßachse in regelmäßigen Abständen zueinander winklig angebracht sind.

Jede Vertiefung besteht aus 3 koaxialen, zylindrischen Bohrungen (13, 14 und 15) (siehe Figur 2) deren Achse senkrecht zur Rückseite 11 des Ringes 10 verläuft.

Die Metallstärke, die den Boden von den einzelnen Vertiefungen des Ringes 10 trennt, bildet eine vollständig dichte Trennwand 17, deren Dicke mit e notiert wird.

In jede Vertiefung kommt ein abgestufter Kolben 18 (siehe Abbildung 2), der aus einem ersten zylindrischen Teil 19 mit Durchmesser D besteht und auf seiner Seitenfläche zwei Rillen 22 aufweist, die jeweils eine Dichtung 23 erhalten. Der

Kolben 18 besitzt einen zweiten zylindrischen Teil 20 mit Durchmesser d , der mit Spiel in die dritte Bohrung 15 der Senkung 12 paßt, wobei der Boden dieser Bohrung durch die Trennwand 17 gebildet wird.

Zwischen diesem ersten und zweiten Teil des Kolbens befindet sich ein dritter zylindrischer Teil 21, der durch eine Fase 24 mit dem zweiten Teil verbunden ist und der sich im Loch der zweiten Bohrung 14 der Senkung 12 befindet, die von geringerem Durchmesser ist, wobei die Durchmesser von 21 und 14 so gewählt werden, daß sie auf einer ausreichenden Länge genau genug passen, um die Dichtigkeit zu gewährleisten.

Ein Herausziehen des Kolbens 18 wird durch einen Haltestift 26 verhindert.

Beim Abschluß üben die Treibgase einen Druck P auf die Seite 25 des Kolbens 18 aus, der seine Translation bewirkt.

Während dieser Bewegung sorgen die Dichtungen 23 für die erforderliche Dichtigkeit (für alle Druckwerte unter $2 \cdot 10^3$ Pa). Der zweite Teil 20 mit Durchmesser d übt anschließend auf die Trennwand 17 einen Druck aus, der proportional zum Druck der Gase und zum Verhältnis der Querschnitte des ersten und zweiten Teils ist.

Dieser zweite Teil des Kolbens 18 wird damit zu einem Stößel, der die Trennwand 17 durchstößt, wobei die Dicke dieser Trennwand so bemessen wird, daß sie auf diese Weise durchstoßen werden kann.

Es genügt, der Dicke e z.B. folgenden Wert zuzuweisen:

$$\frac{P \cdot S}{\pi \cdot d \cdot e} > \bar{\sigma}_L$$

$\pi \cdot d \cdot e$

wobei S den Querschnitt des ersten Teils 19 des Kolbens darstellt ($\pi \cdot D^2/4$),

d den Durchmesser des zweiten Teils 20 des Kolbens

e die Stärke der Trennwand

P den Druck der Treibgase

$\bar{\sigma}_L$ die Bruchspannung beim Durchstoßen des Materials, das die

Trennwand bildet.

$\pi.d.e$ stellt die zylindrische Seitenfläche der durchstoßenen Trennwand dar.

Der zweite Teil des Kolbens schiebt anschließend den Ring 10, wodurch das Abscheren der Schale 6 und der Stege 9 bewirkt wird, was wiederum zum Eindrücken des Fingers 5 und damit zur ersten Schärfung des SA führt.

Im Verlauf dieser Translation wird der dritte Teil 21 des Kolbens 18 mit Gewalt in die zweite Bohrung 14 gedrückt und bildet eine nicht mehr umkehrbare Verbindung, die eine Hochdruck-Dichtigkeit des SA gegenüber den Treibgasen gewährleistet.

Die Dichtigkeit wird erzielt, wenn die Länge des ersten Teils 20 des Kolbens 18 geringer ist als die Tiefe der dritten Bohrung 15 zuzüglich der Stärke e der Trennwand 17. In diesem Fall erfolgt das Einrasten des dritten Teils 21 des Kolbens 18 in die zweite Bohrung 14, bevor die Trennwand völlig durchstoßen ist.

Damit können die Gase unter keinen Umständen ins Innere des SA eindringen.

Die Stärke der Trennwand ist so zu wählen, daß der von den Gasen direkt auf sie ausgeübte Druck P sie nicht zerstören kann.

Es ist z.B. ausreichend, e so zu wählen, daß:

$$P.s < \Delta L ; \text{ (oder auch } P.d < \Delta L)$$

$\pi.d.e$ 4.e

wobei s die Oberfläche der Trennwand 17 sowie die des zweiten Teils des Kolbens darstellt ($\pi.d^2/4$)

Diese Beziehung stellt eine Annäherung dar, die echte Belastung, die der Gasdruck auf die Trennwand ausübt, ist eine Zusammensetzung von Biegen und Abscheren, wobei sich der Druck P auf die gesamte Oberfläche der Trennwand verteilt.

Damit wird einer der Vorteile der Erfindung deutlich, der darin liegt, daß eine absolute Dichtigkeit des SA und des

Geschoßinnern gegenüber den Verbrennungsgasen gewährleistet ist, auch bei mangelnder Dichtigkeit der Dichtungen 23, und sogar, falls diese Dichtungen oder der Kolben selbst völlig fehlen.

Werden die Kolben jedoch eingesetzt, so ermöglichen sie eine sichere und dichte Schärfung des SA, indem sie die Translation des Fingers 5 bewirken. Damit sind wir den üblichen Schärfungssystemen unter Gasbenutzung weit voraus, die den Einsatz komplexer Klappen erfordern, die häufig von den Gasen beschädigt werden und nach der Schärfung keine absolute Dichtigkeit mehr gewährleisten.

Als Beispiel sei hier ein Geschoß vom Typ der Abbildung 1 genannt, mit einem Leitwerk aus einer Aluminiumlegierung, das mit dem System der vorliegenden Erfindung ausgestattet wurde, bestehend aus:

Drei Kolben Abstand 120° , Durchmesser $D = 14$ mm, Durchmesser $d = 4$ mm, Trennwandstärke $e = 4$ mm.

Der Gasdruck beträgt ca. 3800 Bar.

Bei Fehlen der Kolben erfolgt kein Durchstoßen der Trennwände. Werden sie in ihre jeweiligen Vertiefungen eingesetzt, so übt jeder von ihnen einen Druck von ca. 2000 daN auf die Trennwand aus, was zu deren Durchstoßen führt. Die Resultante dieser drei Kräfte, die in Richtung der Geschoßachse wirken, wirkt anschließend auf den Ring 10 ein und verursacht das Abscheren der Schale 6 und der Stege 9 (die so bemessen sind, daß sie nur einen geringen Widerstand von ca. 100 daN ausüben, der für das Auffangen von Schocks und Vibrationen bei Transport und Lagerung ausreicht).

Das System gemäß der vorliegenden Erfindung kann jederzeit leicht an unterschiedliche Schußbedingungen angepaßt werden, indem man die Werte von D , d und e verändert, wobei eventuell entstehende Mehrkosten sich wegen der großen Einfachheit des Systems als unerheblich erweisen.

Es ist auch möglich, eine andere Abdichtungsvorrichtung

zwischen dem Kolben und dem Sicherheits- und Schärfungssystem nach Durchstoßen der Trennwand vorzusehen, indem man z.B. den dritten zylindrischen Teil 21 zwischen den zylindrischen Teilen 19 und 20 des Kolbens (Konizität ca. 3) durch einen konischen Teil ersetzt, wobei dieser konische Teil das von Teil 20 gestoßene Loch in der Trennwand 17 ausfüllt.

Im Hinblick auf die Integration des Systems gemäß der vorliegenden Erfindung in ein Geschoß kann man festhalten, daß:

Durch den Zwischenring 10 die Lage des Fingers 5 im Verhältnis zu den Kolben 18 unwichtig ist und sich eine Indexierung des SA im Verhältnis zu den Kolben erübrigt. Daher ist es möglich, zwischen der Hülle 1 und dem Leitwerk 3 eine vereinfachte Verbindung zu verwenden, z.B. über ein Gewinde.

Es ist möglich, die relative Neigung der Kolben 18 und des Ringes 10 zu verändern, woraus sich zahlreiche Möglichkeiten für das Einsetzen der Kolben in das Leitwerk 3 ergeben.

Außerdem kann man das erfindungsgemäße System für ein SA in einem Drallgeschoß verwenden.

PATENTANSPRÜCHE

- 1 - System, mit dem die Translation eines Antriebsorgans eines Sicherheits- und Schärfungssystems (4) eines Geschosses unter Ausnutzung des bei der Verbrennung einer Treibladung entstehenden Gasdrucks bewirkt werden kann, und das aus folgenden Teilen besteht:
- mindestens eine Vertiefung (12) an der Rückseite des Geschosses und dessen Öffnung so angebracht wird, daß sie dem Gasdruck ausgesetzt ist, wobei der Boden dieser Vertiefung von einer Trennwand (17) gebildet und das Antriebsorgan in der Nähe der Trennwand angebracht wird,
 - einem Kolben (18), der in die Vertiefung (12) eingesetzt wird, und der sich innerhalb dieser unter Einwirkung des Gasdrucks seitwärts bewegen und die Translation des Antriebsorgans bewirken kann,
 - einem Stößel, der die Trennwand (17) durchstoßen kann,
- ein System, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Antriebsorgan durch eine dichte Trennwand (17), die diesen Druck aushält, von den Gasen isoliert wird, wobei ein Teil des Kolbens den Stößel bildet, der imstande ist, die Trennwand (17) zu durchstoßen, und das nach Durchstoßen der Trennwand (17) eine Abdichtungsvorrichtung zwischen dem Kolben (18) und dem Sicherheits- und Schärfungssystem (4) besitzt.

2 - System gemäß Patentanspruch 1, das dadurch gekennzeichnet ist, daß der Kolben (18) aus mindestens zwei zylindrischen Teilen besteht, und zwar aus einem ersten Teil (19), dessen Durchmesser D ziemlich genau dem der ersten Bohrung (13) der Vertiefung (12) entspricht, und einem zweiten Teil (20), dessen Durchmesser geringer ist als der des ersten Teils, und der den Stößel bildet.

3 - System gemäß Patentanspruch 1 oder 2, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Abdichtungsvorrichtung den konischen Teil des Kolbens (18) miteinbezieht, wobei dieser konische Teil das von ihm gestoßene Loch in der Trennwand (17) ausfüllt.

4 - System gemäß Patentanspruch 1 oder 2, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Abdichtungsvorrichtung einen dritten zylindrischen Teil (21) des Kolbens (18) miteinbezieht, der in eine dritte Bohrung (14) der Vertiefung (12) paßt, coaxial zur ersten Bohrung (13), um eine feste Paßform herzustellen.

5 - System gemäß Patentanspruch 1 bis 4, das dadurch gekennzeichnet ist, daß der Kolben (18) mindestens eine Dichtung (23) trägt, die sich auf der Höhe einer zylindrischen Rille auf seiner Seitenfläche befindet.

6 - System gemäß Patentanspruch 1 bis 5, das dadurch gekennzeichnet ist, daß es mindestens drei Kolben (18) besitzt, die im Verhältnis zur Geschoßachse in regelmäßigem Abstand zueinander winklig angebracht sind und auf das Antriebsorgan einwirken, wobei letzteres aus einem Ring (10) besteht, der die gleiche Achse hat wie das Geschoß.

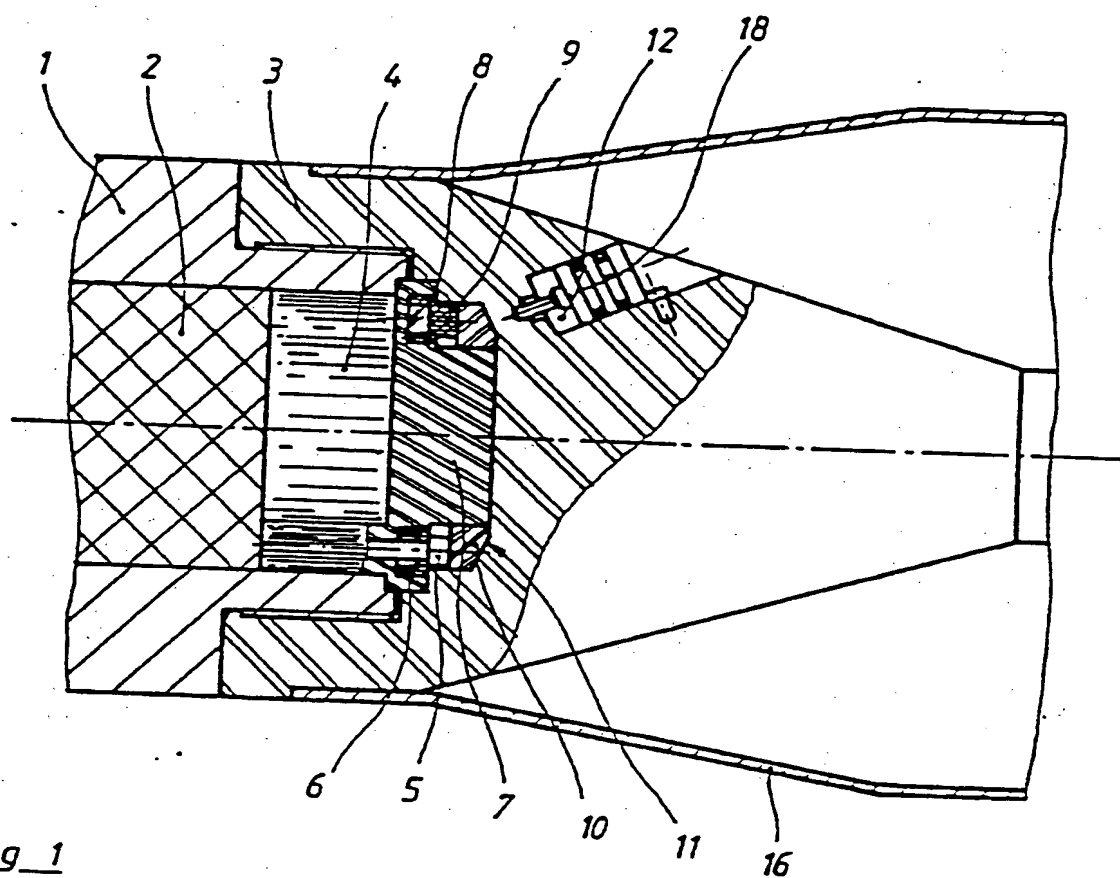


Fig. 1

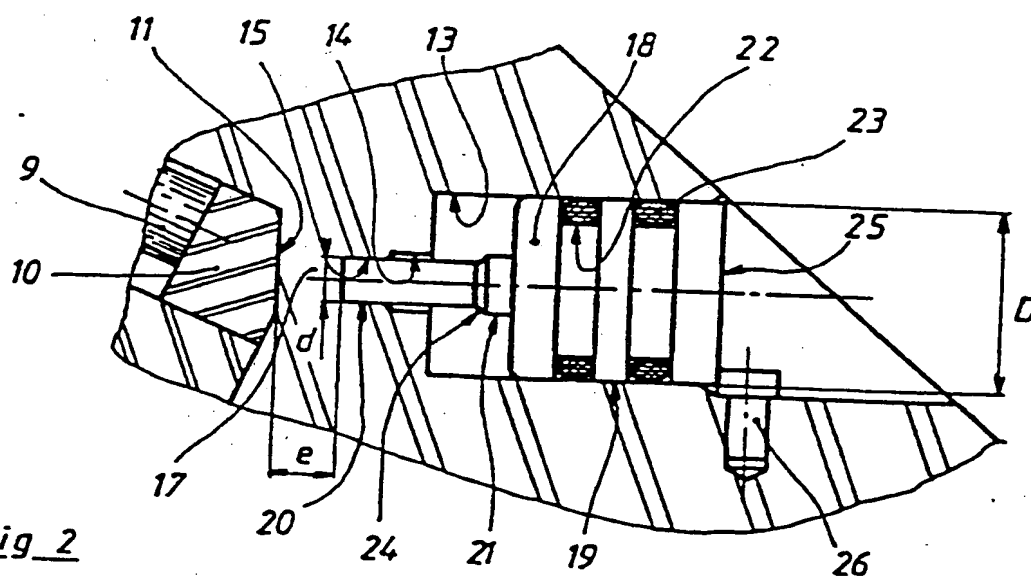


Fig. 2